©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Sitzungsber. Abt. I (1999) 206: 3–10

Sitzungsberichte
Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse Abt. I
Biologische Wissenschaften und Erdwissenschaften

© Österreichische Akademie der Wissenschaften 2000
Printed in Austria

Das Paläozoikum von Graz (Stmk., Österr.), Kenntnisstand 2000

Von

H.W. Flügel

(Vorgelegt in der Sitzung der math.-nat. Klasse am 15. April 1999 durch das w. M. Helmut W. Flügel)

Die geologische Erforschung des Grazer Paläozoikums begann 1819. Die seither gewonnenen Erkenntnisse und geäußerten Vermutungen fanden in über 600 Publikationen ihren Niederschlag (B. HUBMANN 2000). Demnach scheint es richtig den derzeitigen Kenntnisstand, aber auch ungelöste Fragen aufzuzeigen.

Einen vorläufigen Abschluß der Arbeiten brachte die Neukartierung, die seit den 50er Jahren auf sieben Kartenblättern 1 : 50000 erfolgte. Sie zwang Mitte der 90er Jahre zu einer Neugliederung entsprechend dem „International Stratigraphic Guide". Nach dieser umfaßt die 1871 von C. CLAR in nur 8 Einheiten gegliederte Schichtfolge heute 11 lithostratigraphische Gruppen, 35 Formationen, 51 Member und 5 Bänke.

Das Paläozoikum ist ein Teil des alpinen Deckenstapels. Es gliedert sich nach derzeitiger Kenntnis in drei tektonischen Großeinheiten mit unterschiedlicher Position, Metamorphose und Durchbewegung. Es sind dies die basale „Schöckel-Hochschlag Deckengruppe", die mittleren, zweigeteilten „Laufnitzdorfer-Decken" und die hangenden „Rannach-Hochlantsch-II Decken". Die lithostratigraphischen Gruppen (vgl. Tabellen 1–3) stützen sich auf Unterschiede in der Fazies (neritisch–pelagisch), der Lithologie (vorwiegend vulkanogen, klastisch oder karbonatisch) und dem Metamorphosegrad (anchizonal–niedriggradig epizonal).

Nicht einbezogen in die Gliederung wurden die höher metamorphen Folgen am Ostrand des Paläozoikums.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Hierbei umfassen die epizonale Schöckel-Hochschlag Decken die Passailer- und die Peggauer-Gruppe (Tabelle 1). Ob beide primär zusammengehören ist ebenso unsicher, wie die Gliederung der Passailer-Gruppe in drei Phyllit-Formationen. Bei der Peggauer-Gruppe handelt es sich teils um Ablagerungen eines lebensfeindlichen, z.T. euxinischen Stillwasserbeckens (Schönberg-, Schöckelkalk-, Hubenhalt-, Kogler- und Hochschlag-Fm.), teils um flachmarine Sedimente (Raasberg-Fm.). Dazu wird ferner als vorwiegend vulkanogener Komplex die Taschen-Schiefer-Fm. gestellt, wenngleich dies nicht gesichert ist. Das Alter dieser Formationen ist nur an einigen wenigen Stellen biostratigraphisch geklärt. Die Einstufung beruht daher vorwiegend auf ihrer Position und Vergleichen mit Entwicklungen in den höheren, fossilführenden Decken. Es muß beachtet werden, daß die örtlich wechselnde Position gleicher Formationen

Tabelle 1. Lithostratigraphische Gliederung der Peggauer- und Passailer-Gruppen

	8. Peggauer-Gruppe	
D	8.4. Schöckelkalk-Fm.	8.5. Hochschlag-Fm.
	8.3. Raasberg-Fm.	8.6. Kogler-Fm.
	8.3.4. Häuslerkreuz-Mb.	8.6.3. Spatl-Mb.
E	8.3.3. Egg-Mb.	8.6.2. Sattelbauer-Mb.
	8.3.2. Stroß-Karbonat-Mb.	8.6.1. Gschwend-Mb.
V	8.3.1. Lammkogel-Quarzit-Mb.	
	8.2. Schönberg-Fm.	8.7. Hubenhalt-Fm.
O	8.2.4. Rabenstein-Mb.	8.7.4. Heuberg-Mb.
	8.2.3. Kreuzwirt-Mb.	8.7.3. Gschaidberg-Mb.
	8.2.2. Weizbauer-Mb.	8.7.2. Hausebner-Mb.
N	8.2.1. Rauchenberg-Mb.	8.7.1. Sulberg-Mb.
	? 8.1. Taschen-Schiefer-Fm.	
S	? 9. Passailer-Gruppe	
I	9.1. Semriacher-Phyllit-Fm.	
	9.1.2. Rötschgraben-Marmor-Bank.	
L	9.1.1. Hundsberg-Quarzit-Mb.	
U	9.2. Heilbrunner-Phyllit-Fm.	
R	9.3. Hirschkogel-Phyllit-Fm.	

In der deutschsprachigen Literatur enden die meisten lithostratigraphischen Namn, soweit sie aus Orten gebildet werden, mit dem Suffix -er. Dies erleichterte ihre Unterscheidung von Namen nach topographischen Begriffen und entspricht der deutschen Grammatik. Heute herrscht leider die Tendenz diese Trennung nicht mehr aufrecht zu halten und das Endungs-er fallen zu lassen, um Wissenschaftlern, die der deutschen Sprache nicht mächtig sind, in Angleichung an das Englische das Lesen zu erleichtern. Da diesbezüglich kein allseits verbindlicher Beschluß vorliegt, halte ich mich an die traditionelle Handhabung

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

tektonisch bedingt ist. So tritt beispielsweise die Taschen-Schiefer-Fm. im Liegenden der Schöckelkalk-Fm., aber auch im Hangenden der Schönberg-Fm. auf, worauf u.a. die erwähnte Unsicherheit ihrer Zuordnung zrückgeht. Andere Probleme sind die primäre Beziehung von Raasberg- und Schönberg-Fm. sowie beider zur Schöckelkalk-Fm., bzw. dieser zu den „Kalkschiefern" der Hochschlag-, Kogler- und Hubenhalt-Formationen, die bogenförmig und in sich verschuppt in Form der „Hochschlag-Decke" den West-, Nord- und Ostrand des Paläozoikums bilden.

Am Südrand des Paläozoikums bildet zwischen Köflach und Anger die Raasberg-Fm. einen mehrere hundert Meter mächtigen Reibungsteppich zwischen dem mesozonalen ostalpinen Kristallin der Koralm und der Schöckelkalk-Fm. Wie die Bohrung Afling, das kristalline Raabklamm-Fenster oder die Geologie des Zetz-Osthanges zeigen, keilt die Raasberg-Fm. gegen Norden rasch aus. An ihre Stelle treten am West- und Ostrand des Paläozoikums als tektonische Unterlage der „Schöckel-Decke" Elemente der „Hochschlag-Decken" auf. Nach E. CLAR bildet die „Schöckel-Decke" eine verfaltete, liegende südvergente Riesenfalte von Dezikilometer- Ausmaß. Tatsächlich sind größere enge, liegende Falten, inverse Schichtfolgen, großräumige Mulden- und Faltenstrukturen in verschiedenen Einheiten des Grazer Paläozoikums nachweisbar (Frohnleiten, Kehr, Steinberg, Parmasegg Kogel, Weizer Bergland usw.), jedoch ist für die „Schöckel-Decke" der Großfaltenbau zufolge der ungeklärten zeitlichen Zuordnung ihrer Formationen nicht bewiesen. Er könnte zwar die großräumige Überlagerung der Schöckelkalk-Fm. durch die Schönberg-, respektive Raasberg- und Taschen-Schiefer-Fm. bei ihre Deutung als inverser Hangendschenkel im Raum westlich der Mur, nördlich von Graz und im Weizer Bergland erklären, läßt sich jedoch weder strukturanalytisch noch im Gelände nachweisen.

Ebenso ist die Annahme, daß die Schiefer des Beckens von Passail das Liegende der „Schöckel-Decke" von Schöckel und Weizer Bergland bilden, unbewiesen. Dagegen sprechen:

1. Die Basis der Semriacher-Phyllit-Fm. bildet im Passailer Becken die Taschen-Schiefer-, bzw. in deren Liegenden die Schönberg-Fm. Dies entspricht den Gegebenheiten wie sie im Hangenden der Schöckelkalk-Fm. östlich der Mur, im Raum Graz und im Weizer Berglandes gegeben sind.
2. Zwischen Rötschgraben und Eibisberger wird die Folge von Passail durch eine über 10 Kilometer verfolgbare NE streichende Fault von der südlichen Schöckelkalk-Fm. getrennt.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

3. Die Folge fällt in ihrer Gesamtheit nicht unter die südlichen Schökkelkalke sondern–abgesehen von lokalen Ausnahmen–ausschließlich gegen Norden bis Nordwesten ein.
4. Sämtliche Schöckelkalkschollen innerhalb des Passailer Beckens werden von Bruchstörungen begrenzt und daher in ihrer Position zur Umgebung nicht sicher deutbar.
5. Das Liegende der Schöckelkalk-Fm. von Schöckel und Weizer Bergland bildet, gegen Norden auskeilend, im Hangenden des Kristallins von Radegund die Raasberg-Fm.. Wenige Kilometer nördlich bildet in der Raabklamm das Kristallin ein tektonisches Fenster unter dem Schöckelkalk. Nordwestlich von Plentzengreith und in einem Fenster östlich Wallhütten reicht das Kristallin bis fast an den Nordrand von Blatt Graz, wobei es die Taschen-Schiefer- und die Semriacher-Phyllit-Fm. unterlagert. Damit läßt sich im Meridian des Schöckel auf eine Länge von mehr als 12 Kilometer eine diskordante Überschiebung von Raasberg-Fm., Schöckelkalk-Fm., Schönberg-Fm., Taschen-Schiefer-Fm. und Semriacher-Phyllit-Fm. auf Kristallin nachweisen. Dagegen erreichten bei Haufenreith drei Kilometer weiter östlich bis teilweise über 600 m tief abgeteufte Bohrungen weder den Schöckelkalk, noch das kristalline Basement sondern verblieben in den verfalteten und verschuppten steilstehenden Formationen.

Anders als im Passailer Becken überlagert westlich der Leberstörung die Schöckelkalk-Fm. diskordant in sich verschuppte Gesteine der Taschen-Schiefer- und Schönberg-Fm. Ob daran auch die Passailer-Gruppe beteiligt ist, wissen wir nicht. Interessant sind schwarze korallenführende Kalke, Dolomite und Schiefer des Barrandeikalk- respektive Kreuzwirt-Mb., die im Badlgraben ein Fenster unter dem Schöckelkalk bilden und bis auf nahezu 400 m durchörtert wurden. Die Tiefe des Kristallins ist ebenso unbekannt, wie die regionalgeologische Stellung dieser Liegendfolge. In der Deutung einer Megafalte wird sie als deren aufrechter, zerscherter Liegendschenkel betrachtet.

Die anchizonale Laufnitzdorfer-Decken werden von der vulkanogen-klastisch-karbonatischen Laufnitzdorfer-Gruppe (Tabelle 2) aufgebaut. Es handelt sich um geringmächtige pelagische Ablagerungen des Zeitbereiches Llandovery–Frasnium. Ungeklärt ist die chronostratigraphische Zuordnung der klastischen Dornerkogel-Fm. Die Decke gliedert sich in eine untere Einheit mit Hackensteiner- und St. Jakob-Fm. im tektonisch Hangenden der Hochschlag-bzw. Gschwend-Decke. Sie wird ihrerseits überlagert von der Kogler-Decke als Basis der verschuppten Harrbergen-Fm. Diese baut die oberen Laufnitzdorfer-Decken auf und bildet das Liegende der Hochlantsch-Decke, die bereits dem Rannach-System

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Tabelle 2. Lithostratigraphische Gliederung der Laufnitzdorfer- und Reinerspitz-Gruppen

KARBON		1. Laufnitzdorfer-Gruppe	2. Reinerspitz-Gruppe
		1.4. Dornerkogel-Fm. ?	
		???	
	Frasnium		
D		1.3. Harrberger-Fm.	
	Givetium		
E			
	Eifelium		
V		1.2. St. Jakober-Fm.	
	Emsium		
O		1.2.2. Aibel-Mb.	
	Pragium		
		1.2.1. Schattleiten-Mb.	????
N	Lochkovium		2.2. Kötschberg – Fm.
		?1.2.3. Breitenauer-Magnesit-Mb.	
			2.2.3. Eggenfelder-Mb.
			2.2.2. Genovevakreuz-Mb.
			2.2.1. Thalwinkeler-Mb.
S	Pridolium	1.1. Hackensteiner-Fm.	
		1.1.3. Rathlosgraben-Mb.	
I	Ludlowium		
			2.1. Kehrer-Vulkanit-Fm.
L	Wenlockium		
		1.1.2. Oberferler-Mb.	
U			????
R	Llandoverium		
		1.1.1. Rothleitener-Mb.	

Das weitgehende Fehlen von Horizontalstrichen in den Tabellen 1–3 zeigt die Unsicherheiten der chronostratigraphischen Zuordnung der lithostratigraphischen Grenzen zufolge des Fehlens ausreichender biostratigraphischer Daten

angehört. Zeitlich und faziell entspricht Teilen der Laufnitzdorferr-Gruppe im Südabschnitt des Paläozokums die Reinerspitz-Gruppe. Ob deren Überlagerung durch die Rannach-Gruppe tektonisch zu erklären ist wissen wir nicht. Diese Frage spielt bei der Deutung des Gesamtbaues eine Rolle.

Die anchimetamorphen Rannach-Decken werden im Süden von der Rannach-, der Forstkogel- und der Dult-Gruppe, im Norden von der Lantsch- und Mixnitz-Gruppe aufgebaut (Tabelle 3). Tektonisch gehören hierher die Rannach-, die Größkogel-, die Osser- (?) und die Hochlantsch-Decke. Zeitlich umfassen sie Einheiten des Lochkovium bis tieferen Westfalium, wobei örtlich Schichtlücken mit Verkarstung die devonen und karbonen Anteilen trennen. Auffallend ist, daß zeit-

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Tabelle 3. Lithostratigraphische Gliederung der Rannach – Hochlantsch-Decken

KARBON		
Westfalium	5. DULT-Gruppe	7. MIXNITZER-Gruppe
	5.2. Hahngraben-Fm.	7.1. Bärenschütz-Fm.
	5.1. Höchkogel-Fm.	7.1.1. Nadelspitz-Bank
Namurium	5.1.2. Schrausbauer-Mb.	
	5.1.1. Hartbauer-Mb.	
	4. FORSTKOGEL-Gruppe	
Viseium	4.2. Sanzenkogel-Fm.	
Tournaisium	4.2.1. Trolp-Phosphorit-Bank	
	4.2.1. Hart-Lydit-Bank	
363 Mi.		6. LANTSCH-Gruppe
Famennium	4.1. Steinbergkalk-Fm.	6.6. Hochlantschkalk-Fm.
Frasnium	4.1.1. Höllererkogel-Mb.	6.5. Farneck-Fm
		6.4. Rotmüller-Fm.
		6.3. Schweinegg-Fm.
		6.2. Zachenspitz-Fm.
		6.2.2. Teichalm-Mb.
		6.2.1. Ranerwand-Mb.
377	3. RANNACH-Gruppe	6.1. Tyrnaueralm-Fm.
	3.8. Kollerkogel-Fm.	6.1.3. Tiefenbach-Mb.
	3.8.4. Platzl-Mb.	6.1.2. Zechneralm-Vulkanit-Mb.
	3.8.3. Platzlkogel-Mb.	
Givetium		6.1.1. Rote Wand-Mb.
	3.8.2. Kanzelkalk-Mb.	
	3.8.1. Gaisbergsattel-Mb.	
381		
	3.5. Barrandeikalk-Fm.	3.7. Osser-Fm.
Eifelium	3.5.2. Gaisberg-Schiefer-Bank	3.6. Draxler-Fm.
	3.5.1. Kehlberger-Mb.	
386		
Emsium	3.2. Flösserkogel-Fm.	3.2.8. Sattler-Mb
	3.2.4. Treffenberg-Mb.	3.2.7. Schwarzkogel-Mb.
	3.2.3. Pfaffenkogel-Mb.	3.2.6. Pleschkogel-Mb.
	3.2.2. Admonterkogel-Mb.	3.2.5. Eichberg-Mb.
Pragium	3.2.1. Göstinggraben-Mb.	3.4. Heigger-Fm.
396	3.1. Parmasegg-Fm.	3.3. Bameder-Fm.
	3.1.3. Greitnerkogel-Mb.	
Lochkovium	3.1.2. Oberbichler-Mb.	3.3.2. Spandl-Mb.
	3.1.1. Stiwoller-Mb.	3.3.1. Krafuß-Mb.

gleich im tieferen Karbon eine Umstellung der großfaziellen Entwicklung in der Rannach-Decke mit der Sanzenkogel-Fm. und Dult-Gruppe und in der Hochlantsch-Decke mit der Tiefwasserfazies der Mixnitzer-Gruppe erfolgte. Dies deutet auf verstärktes Rifting mit rascher Absenkung bzw. Heraushebung verschiedener Blöcke.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Gesicherte Beweise für ein variszisches Geschehen größeren Ausmaßes fehlen, da im Gegensatz zu anderen alpinen Paläozoikum-Vorkommen aus der Zeit höheres Westfalium bis Santonium Ablagerungen fehlen, obgleich solche vorhanden gewesen sein müssen. Dementsprechend ist die Zuordnung des vermuteten Überfaltungsbaues der Schöckel-Decke in das Variszikum eine Verlegenheitslösung. Teilweise wird hierfür u.a. auch die epizonale Metamorphose der Peggauer- und Passailer- Gruppe als Indiz herangezogen. Regionalgeologisch ist ein derartiger „helvetischer" Baustil im alpinen Paläozoikum bisher unbekannt.

Fazies und paläomagnetische Daten deuten an, daß zumindest das Devon der Rannach-Decke primär einige Breitegrade südlich des Äquators abgelagert wurde. Die paläogeographischen Zusammenhänge innerhalb des Paläozoikums sind jedoch trotz mancher Hypothesen noch immer so rätselhaft wie die seiner Position in Bezug auf die anderen Vorkommen der Alpen (Karnische Alpen, Karawanken, Grauwackenzone usw.) und Ungarns. Das gleiche gilt für die Probleme präalpiner Plattenbewegungen und Kollisionen. In all diesen Fragen sind die geäußerten Hypothesen größer als das gesicherte Wissen.

Der mesozoische Oberbau beginnt mit der Transgression der Kainacher Gosau. Sie erfolgte im Santonium über einem Relief der erwähnten Decken. Dementsprechend wird deren Entwicklung als Teil des alpinen kretazischen Geschehens betrachtet. Gestützt wird dies durch einige Altersdaten synkinematischer Hellglimmern aus Grenzzonen der paläozoischen Decken mit einem Alter im Zeitbereich Barremium/Aptium. Daraus ergibt sich eine zeitlich Eingrenzung nach unten und oben eines kinematisch mehrphasigen Überschiebungsbaues der mit duktiler Deformation unter Bedingungen anchbis schwach epizonale Bedingungen verknüpft war. Spröddeformation, wie sie u.a. für die Raasberg-Fm. an der Basis des Paläozoikums charakteristischist, wird einer Spätphase dieses Geschehens zugerechnet.

In der basalen Kainacher Gosau (i.w.S.) treten verschiedentlich Konglomerate mit paläozoischen, darunter auch permischen, und mesozoischen Kalk- seltener Sandsteingeröllen nord–und südalpiner Provenienz auf. Auffallenderweise fehlen trotz heutiger Nachbarschaft kristalline Komponenten. Die Gesteine werden als Ablagerungen eines Küstenbereiches gedeutet, wobei im Gams-Bärenschützkonglomerat die meist gut gerundeten Komponenten bis zu Kubikmeter Größe erreichen. Sie stammen–sieht man von Geröllen des paläozoischen Untergrundes ab, die örtlich jedoch völlig fehlen – aus einem nahegelegenen nördlichen, heute nicht mehr existenten paläozoisch-mesozoischen Liefergebiet. Es kann sich dabei um eine Fortsetzung des Grazer Deckenstapels oder eine diesen überlagernde Decke gehandelt haben. Ein schlüssiger

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Beweis für eine der geäußerten Theorien ist aus dem Grazer Raum heraus dzt. nicht möglich. Eine Beantwortung dieser Frage wäre in Hinblick auf die primäre Position des Grazer Paläozoikums zu dem der Südalpen von Bedeutung.

Das Paläozoikum mit der auflagernden Gosau wird heute durch eine miozäne strike-slip-Faultzone vom Kristallin des Gleinalm-Rennfeld-Zuges getrennt. Ihr Alter ergibt sich aus der Einbeziehung der kretazischen Konglomerate von Gams/Bärenschütz. Diese Zone ist Teil eines neogenen Störungssystems im Paläozoikum von Graz., das u.a. auch für die Entwicklung der neogenen Becken innerhalb des Paläozoikums (Passail-Semriach, Rein, Gratkorn, Naas b. Weiz), aber auch für viele Schwierigkeiten bei der Auflösung der Tektonik des Paläozoikums verantwortlich ist.

Literatur

FLÜGEL, H. W.: Die lithostratigraphische Gliederung des Paläozoikums von Graz (Österreich) – ÖAW (im Druck).

HUBMANN, B.: Grazer Paläozoikum: Bibliographie 1819–1998 – ÖAW (im Druck).

Anschrift des Verfassers: Prof. Dr. H. W. FLÜGEL, Leonhardgürtel 30, A-8010 Graz.